

1 Unbeschränkte Optimierung

1.1 Optimalitätsbedingungen

- a) Leiten Sie die Optimalitätsbedingungen erster Ordnung für unbeschränkte Optimierungsprobleme (Maximierung und Minimierung) mithilfe des totalen Differentials her.
- b) Veranschaulichen Sie diese graphisch.

1.2 Beispiele

Stellen Sie die optimalitätsbedingungen erster Ordnung für folgende Funktionen auf, und lösen Sie diese falls möglich.

- a) $f(x) = c - a(x - x_0)^2$
- b) $f(x) = ax - bx^2 + m$
- c) $f(x, y) = a \ln(x) + b \ln(y)$
- d) $f(x, y) = d - a(x - x_0)^2 - b(y - y_0)^2$
- e) $f(x, y) = a_1x - b_1x^2 + a_2y - b_2y^2 + m$

2 Beschränkte Optimierung mit Gleichheitsnebenbedingungen

2.1 Optimalitätsbedingungen

- a) Stellen Sie die Optimalitätsbedingungen erster Ordnung für beschränkte Optimierungsprobleme mit Gleichheitsnebenbedingungen auf.
- b) Veranschaulichen Sie diese anhand eines graphischen Beispiels.

2.2 Beispiele

Stellen Sie zu folgenden Beispielen die Optimalitätsbedingungen erster Ordnung auf, und lösen diese falls möglich.

a) $\max_{x,y} f(x,y) = x^2 + y^2 \quad \text{s.d.} \quad x + y = 10$

b) $\min_{x,y} f(x,y) = -x^n - a \ln(y) \quad \text{s.d.} \quad b \ln(xy) = 10$

c) $\max_{x,y,z} f(x,y,z) = a_1 yx + a_2 yz + a_3 xz \quad \text{s.d.} \quad x^2 + y^2 = c$